

# Trovanja živalskim otrovima



- Najjači otrovi potiču iz živog sveta!

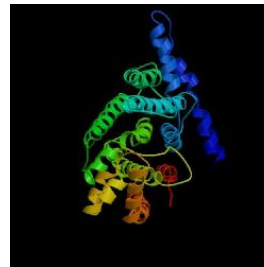
| Source                           | Active agent           | Mechanism of action                                  |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------|
| Kraits (elapid snakes)           | $\alpha$ -bungarotoxin | blocks nicotinic AChR                                |
| Green mamba snakes               | dendrotoxins           | block K <sup>+</sup> channels                        |
| Funnel web spider                | $\omega$ -agatoxin     | blocks Ca <sub>v</sub> 2.1 Ca <sup>2+</sup> channels |
| Coneshell                        | $\omega$ -conotoxin    | blocks Ca <sub>v</sub> 2.2 Ca <sup>2+</sup> channels |
| Tarantula spider                 | SNX-482                | blocks Ca <sub>v</sub> 2.3 Ca <sup>2+</sup> channels |
| Puffer fish                      | tetrodotoxin           | blocks Na <sup>+</sup> channels                      |
| Frog ( <i>Dendrobates</i> ) skin | cardiac glycosides     | Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> ATPase inhibitor     |

Životinjski otrovi uglavnom blokiraju jonske kanale

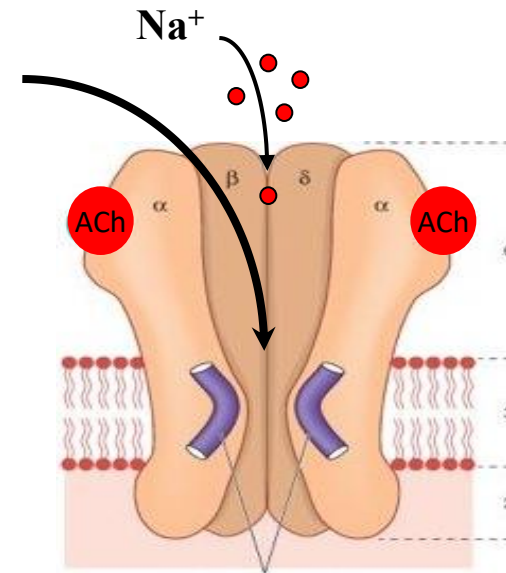
$\alpha$ -bungarotoxin on nicotinic acetylcholine receptor (nAChR)



Banded krait  
(*Bungarus multicinctus*)



$\alpha$ -bungarotoxin



receptor gate ( $\alpha$  helices)

# Voltažno zavistan $K^+$ kanal blokira dendrotoksin

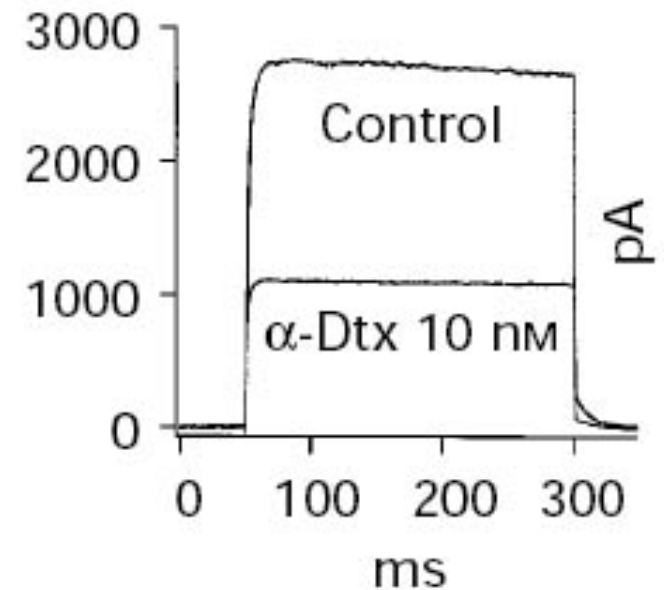
Crna mamba  
(*Dendroaspis polylepis*)



Zelena mamba  
(*Dendroaspis angusticeps*)



dendrotoxins



## Voltažno zavistan $\text{Ca}^{2+}$ kanal je target za mnoge toksine

Levkasti pauk



$\omega$ -agatoxin  
( $\text{Ca}_v2.1$ )

Morski puž

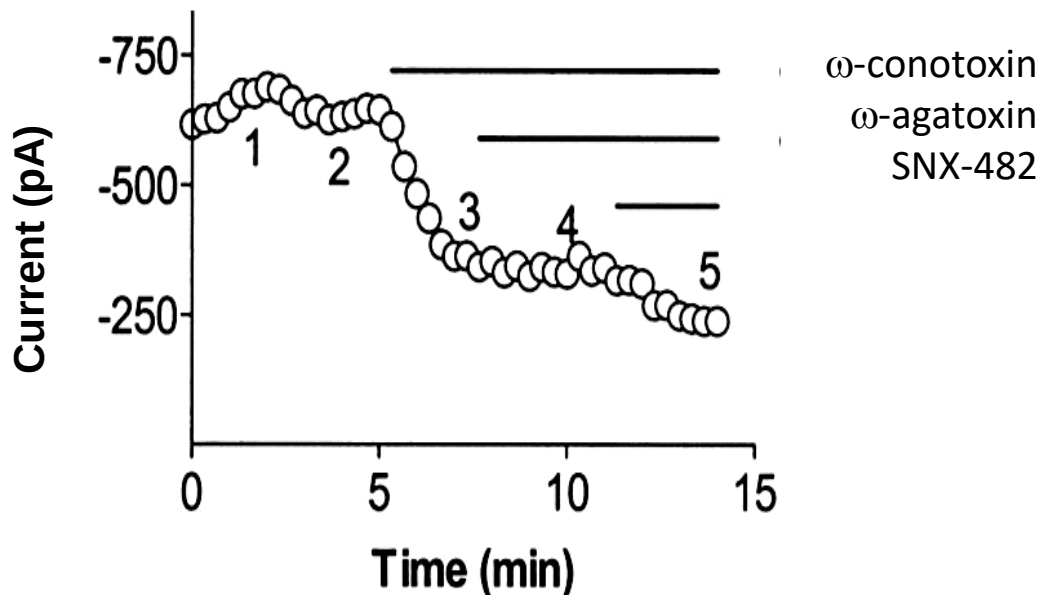


$\omega$ -conotoxin  
( $\text{Ca}_v2.2$ )

Tarantula



SNX-482  
( $\text{Ca}_v2.3$ )



$\text{Ca}^{2+}$  current recording from a sensory neuron in pain pathway (Wilson *et al.* 2001)

# **Zmijski otrov**

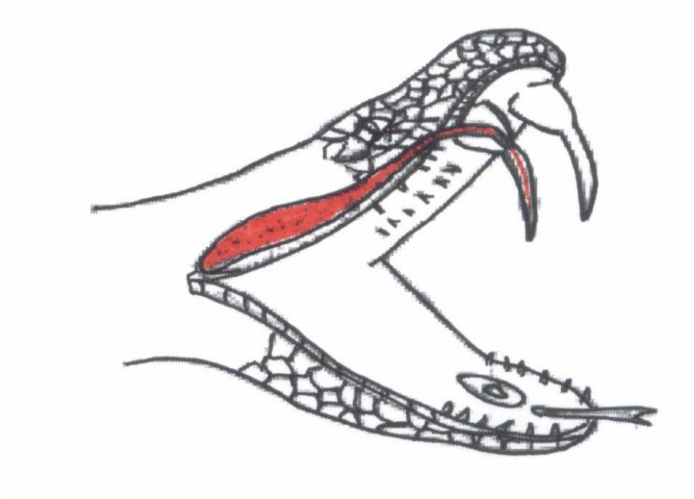
- **U našoj zemlji živi petnaest vrsta zmija razvrstanih u dve familije:**
  - (1) Colubridae sa 11 vrsta od kojih su samo dve otrovne ali relativno bezopasne za domaće životinje,**
  - (2) Viperidae, zmije otrovnice u koje spadaju poskok, šargan, šarka i aspida.**
- **Žrtve njihovog ujeda su najčešće psi, ali i mačke, goveda i konji.**

- **Psi napadaju zmije i ujed je najčešće na glavi ili vratu.**
- **Mačke izbegavaju zmije, ali su otpornije na zmijski otrov.**
- **Farmske životinje su najčešće ujedene za noge, a na paši i za usne ili vilicu, ali je zbog njihove veličine trovanje ređe fatalno nego kod pasa i mačaka.**



- **Sve su otrovnice sa otrovnim zubima na vrhu gornje vilice.**
- **Njihove zenice imaju oblik vertikalne pukotine, dok *Colibridae* imaju okrugle zenice.**
- **Telo im je zdepasto, rep kratak a glava trouglasta i jasno definisana. Sporo se kreću, hrane se sitnim sisarima (ređe gušterima), a posle ujeda plen gutaju tek kada prestane da se otima.**





|                         |                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vipera ammodytes</b> | <b>Poskok živi na Balkanu, Maloj Aziji i na Bliskom Istoku a naraste do 65 cm. Raspoznaje se po rogu na vrhu njuške. Kada se uznemiri glasno šišti. Hrani se sitnim sisarima, pticama i gušterima.</b> |
| <b>Vipera ursini</b>    | <b>Šargan živi diskontinuirano od Biskajskog zaliva do centralne Azije i Bliskog Istoka a retko dostiže 60 cm. Pretežno se hrani krupnim insektima.</b>                                                |
| <b>Vipera berus</b>     | <b>Šarka nastanjuje Evrotu i Aziju do Pacifika a naraste do 90 cm. Hrani se vodozomcima i sitnim sisarima. Njen otrov je slabiji od poskokovog ali smrtonosan u većini slučajeva.</b>                  |
| <b>Vipera aspis</b>     | <b>Aspida nastanjuje Italiju, Austriju, jug Francuske i Nemačke i verovatno zapadne delove Balkana. Pruga na leđima ide u cik-cak. Hrani se gušterima i sitnim sisarima.</b>                           |



- **Zmijski otrov je neurotoksičan (paraliza respiratornog centra) i hemotoksčan (lokalno oštećenje i sistemski efekti).**
- **U njegovom toksičnom dejstvu učestvuju brojni konstituenti kao što su hijaluronidaza, holinesteraza, proteaze, fosfataze i neurotoksini (na bazi polipeptida).**
- **Zmijski otrov uzrokuje otoke, hemoragije, mionekroze i arterijske lezije različitog stepena.**

- **Znaci trovanja pasa otrovom zmija iz familije *Viperidae* uljučuje bolni otok i povraćanje, zatim dehidrataciju, depresiju i uginuće (za 5 do 7 dana posle ujeda šarke).**
- **Patoanatomski nalaz: hemoragični edem na mestu ujeda, hiperemija pluća, opšta hemoliza, ikterus, degeneracija miokarda i petehijalna krvarenja na kori bubrega.**



hemoragični edem



mesto ujeda na njušci psa

- **Dijagnoza se teško postavlja, pošto zmija otrovnica koja je ujela životinju ne mora da bude viđena.**
- **Pre svega se obraća pažnja na prisustvo otiska otrovnih zuba, koji je obično u sredini otoka (ponekada sa laganim isticanjem krvi iz njega), a zatim na kliničke znake (prvo uznemirenost i ekscitacija, zatim smirenost i depresija i na kraju inkoordinacija pokreta i kolaps, proširenje zenica i hladna koža).**
- **Pred uginuće mogu da se jave trzajevi mišića i konvulzije.**





- **Sa lečenjem ujedene životinje mora što pre da se počne.**
- **Kako fizički napor ubzava resorpciju zmijskog otrova, životinju treba držati na miru do dolaska veterinara.**
- **U okviru prve pomoći koristi se povjeska na mestu ujeda.**
- **Incizija ujeda ima sumnjivu vrednost iako se preporučuje.**



**Edem njuške psa kao posledica ujeda zmije**

- **Jedino pravo lečenje je intramuskularno davanje “seruma protiv zmijskog ujeda” (*Serum antiviperinum*).**
  - **Doza za čoveka je 3 do 7.5 ml, zavisno od titra antitela. Suprotno ranijem mišljenju, kontraindikovano je spaljivanje, hlađenje ili ispiranje mesta ujeda kalijum-permanganatom.**
  - **Antihistaminici potenciraju toksično dejstvo zmijskog otrova i ne daju se u toku lečenja.**
  - **Značaj ima odgovarajuća potporna terapija (infuzija izotoničnog rastvora natrijum-hlorida i glukoze, transfuzija krvi, glukokortikoidi i analgetici).**
  - **Kod konja ujedenih u predelu glave edem grla i nazalne regije može da bude tako veliki da (pored davanja seruma) mora da se pristupi hitnoj traheotomiji.**

# O t r o v n i p a u c i

- ***Lathrodectus mactans*** - crna udovica nastanjuje, pre svega jugozapadna područja balkana gde se često sreće u hrpama starudije ili drveta, tamnim sporednim zgradama idr.
- **Otrov je petnaest puta jači od otrova zmije zvečarke (čegrtuše), a psi su najčešće žrtve ujeda pauka crne udovice.**
- **Znaci trovanja se individualno znatno razlikuju po intenzitetu, obično pihtijast edem oko mesta ujeda, ekstremno jak bol (naročito na mestu pritiska), povraćanje, rigidnost abdominalne muskulature, slabost, dispneja, gubitak apetita i postepeni nastup paralize.**





***Lathrodectus mactans***

- **Otrovana životinja u akutnim slučajevima uquine za 4 do 7 sati, a u manje ozbiljnim slučajevima za nekoliko dana. Ujed pauka se razlikuje od zmijkog ujeda po odsustvu otiska otrovnih zuba.**
- **Otrovana životinja se leči specifičnim hiperimunim serumom, “Serum protiv otrova crnog pauka” (*Serum antilathrodectus*) čija je intramuskularna doza za čoveka najmanje 5 ml.**
- **Preporučuje se davanje pentobarbiton-natrijuma (ne morfina), kao i atropina u dozi od 0.24 do 0.78 mg.**

# UBOD HIMENOPTERA

- U himenoptere spadaju pčele, kako medonosna (*Apis mellifera*) tako i solitarne pčele (*Halictidae*), ose (*Vespula vulgaris* – obična osa, *Polister* spp. i dr.), stršljen (*Vespa crabro*) i bumbari (*Bombus terrestris*, *B. lapidarium*, *B. agrorum*, *B. muscopum*, *B. hortorum*, *B. pomorum*) koji imaju bolne žaoke kroz koje ubrizgavaju otrov prilikom uboda.



- **Otrovi pčela, osa i stršljena sadrže proteine, peptide i razne male molekule, a njihova farmakološka i biohemijska aktivnost je izrazito konvergentna.**
- **Pošto sadrže enzime (fosfolipaze, hijaluronidazu i dr. enzime) izazivaju trenutni bol na mestu uboda i mogu da dovedu do hemolize.**
- **Svi proteini koji se nalaze u ovim otrovima spadaju u alergene.**
- **Malo je letalnih trovanja kod ljudi i u životinja!**

- **Do trovanja životinja ubodom pčela retko dolazi.**
- **Jedna pčela ubrizgava prosečno 0,2 mg a najviše 0,4mg apitoksina.**
- **Kod ljudi ubod do 10 pčela nema značajniji efekat (jak bol, prolazan otok i crvenilo na mestu uboda), ubod 100 i više pčela uzrokuje intoksikaciju (hipertermija, hiperpneja, tahikardija, hipotenzija, glavobolja, znojenje i dr.) a letalna doza je 500 i više uboda.**
- **Međutim, u ljudi koji su alergični na apitoksin i samo 1 do 2 pčelinja uboda mogu da budu opasna po život.**



- **Registrovana su uginuća pasa posle masovnog uboda pčela.**
- **Inače ozbiljni i letalni slučajevi trovanja životinja apitoksinom uvek su posledica alergijske reakcije na pčelinji ubod.**
- **Lečenje se sastoji u spoljašnjoj aplikaciji antihistaminika i uklanjanju žaoka (ako su prisutne), u obzir dolaze:**
  - **analgetici, antihistaminici**
  - **adrenalin, kortikosteroidi**
  - **preparati kalcijuma**
  - **elektroliti**